

СИСТЕМАТИЗИРОВАННОЕ СОДЕРЖАНИЕ «ЖУРНАЛА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ» (ЖАХ) ЗА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 1997 г. (Т.52, N. 1-6)

А.А.Пупышев

Уральский государственный технический университет (УГТУ-УПИ)
620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19

В настоящее время многие аналитики, аналитические лаборатории и библиотеки из-за отсутствия денег не могут выписывать специализированные научно-технические издания. Для частичного устранения этого недостатка мы предлагаем аннотированное содержание публикаций в «Журнале аналитической химии» РАН за первое полугодие 1997 года. Все статьи журнала систематизированы по основным представленным направлениям. Для облегчения поиска информации всем направлениям присвоен порядковый номер:

1. Общие вопросы аналитической химии;
2. Математизация, автоматизация и использование ЭВМ;
3. Пробоподготовка;
4. Методы разделения и концентрирования;
5. Электрохимические методы анализа;
6. Проточно-инжекционный метод анализа;
7. Кинетические методы анализа;
8. Хроматографические методы анализа;
9. Тест-методы;
10. Методы атомной спектроскопии;
11. Масс-спектральный метод анализа;
12. Рентгеноспектральные методы анализа;
13. Метод молекулярной спектроскопии;
14. Люминесцентные методы анализа;
15. Радиоаналитические методы анализа;
16. Анализ особоочистых веществ;
17. Определение благородных металлов;
18. Анализ органических соединений;
19. Анализ объектов окружающей среды;
20. Аналитические приборы;
21. Сенсоры.

При рассмотрении конкретных публикаций, обычно относящихся к нескольким направлениям, указаны (в скобках) эти дополнительные направления и шрифтом выделены ключевые слова.

Необходимо отметить, что срок публикации статей в «Журнале аналитической химии» составляет сейчас не менее двух лет, а в

случае специализированных выпусков журнала (так, например, N.3 ЖАХ посвящен материалам IV конференции по электрохимическим методам анализа «ЭМА-94» (Москва, 1994 г.)) информация опаздывает еще на год.

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ПУПЫШЕВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ
доктор химических наук, профессор
кафедры «Физико-химические методы
анализа» Уральского государственного
технического университета.
Область научных интересов: методы
атомной спектроскопии, исследование
термохимических процессов в спектраль-
ных источниках, элементный и структу-
рный анализ. Автор более 160 печатных
работ.

(2-21) Подведены **итоги развития аналитической химии в нашей стране** в 1995 г. по материалам отчета Научного Совета РАН по аналитической химии за 1995г. (Бузланова И.М. ЖАХ. N.2. С.200-206). (2-21) Рассмотрены основные **этапы развития** аналитической химии в достижениях **инсти-**

тута геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН за пятидесятилетний период его деятельности (Мясоедов Б.Ф. и др. Аналитическая химия в институте геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН. ЖАХ. N.5. С.469-484).

2. МАТЕМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВМ

(5) Предложен **статистический метод обработки кривых потенциометрического титрования** по гомогенным асимметричным **окислительно-восстановительным реакциям**. Метод основан на использовании математической модели для преобразования ветви **кривой титрования** в области потенциалов обратимой окислительно-восстановительной пары в **линейную регрессионную характеристику**, угловой коэффициент которой с точностью оценки методом наименьших квадратов численно совпадает с эквивалентным объемом **титранта**. Случайная погрешность оценки точки эквивалентности по данным отдельного

титрования 0,1–0,01 М растворов не превышает 0,3%, 0,001 М – до 1,2% (Марьянов Б.М. и др. Линейный регрессионный анализ данных потенциометрического титрования по реакциям окислительно-восстановительного несимметричного типа. ЖАХ. N. 6. С. 572–577).

3. ПРОБОПОДГОТОВКА

(10,18,19) Рассмотрены особенности **микроволнового разложения пробы** для определения микрокомпонентов в **объектах с органической матрицей** (растительные объекты, растительное масло, парфюмерно-косметические препараты и биологические жидкости). Оценено количество органических веществ, остающихся в растворе после разложения. Показано отсутствие их влияния на последующее **определение металлов-загрязнителей** методами **атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой и атомно-абсорбционной спектроскопией с электротермической атомизацией**. Выбраны условия микроволновой подготовки проб для анализа. Разработаны методики определения макро- и микрокомпонентов в растительных объектах (Кубракова И.В. и др. СВЧ-излучение как фактор интенсификации пробоподготовки. Анализ объектов с органической матрицей. ЖАХ. N. 6. С. 587–593).

4. МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ

(6,10) Изучена **сорбция Cu(II) и As(III)** в виде диэтилдитиокарбаматных комплексов, обращенных в потоке на кремнеземе, химически модифицированном гексадецильными группами. Установлена область pH максимальной сорбции. Изучены зависимости степени извлечения комплексов от различных факторов. Разработана методика **определения меди** с концентрированием и последующим атомно-абсорбционным определением (Тихомирова Т.И. и др. Концентрирование диэтилдитиокарбаматных комплексов Cu(II) и As(III) на кремнеземе, химически модифицированном гексадецильными группами. ЖАХ. N. 3. С. 230–233).

(16) Показана возможность **усиления сорбционной способности коллектора физическим воздействием**. Ультразвуковое и электрохимическое воздействие, повышающее степень концентрирования, использовано для анализа и получения хлорида натрия высокой степени чистоты (Чмиленко Ф.А. Усиление сорбционных свойств коллектора (соосадителя) физическим воздействием. ЖАХ. N. 3. С. 237–240).

(5) Исследована возможность **ионообменного отделения меди, свинца и цинка от кадмия** на макросетчатых карбоксильных катионитах из **водно-диметилформамидных сред**. Предложен простой и экспрессный способ определения меди, цинка и свинца в кадмии методом **инверсионной вольтамперометрии** с ионообменным отделением основного компонента. $S_L=0,09$ (Скворцова Л.Н. и др. Ионообменное отделение ионов меди, свинца и цинка от ионов кадмия при инверсионно вольтамперометрическом

анализе кадмия. ЖАХ. N. 4. С. 403–406).

(8,19) Изучены **сорбционные характеристики нового макропористого сорбента** в сравнении с широко применяемым в настоящее время химически модифицированным кремнеземом для **концентрирования алифатических аминов**. Разработана простая и экспрессная методика концентрирования алифатических аминов из водных растворов с их последующим определением методом **высокоэффективной жидкостной хроматографии** (Хрящевский А.В. и др. Патроны с макропористыми полимерными сорбентами для концентрирования первичных алифатических аминов при их определении определением методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. ЖАХ. N. 5. С. 485–489).

(13) Изучено **комплексобразование алюминия с салицилиденгидразами карбоновых кислот**, а также состояние этих реагентов в растворах. Найдены оптимальные условия образования и **экстракции ионных ассоциатов** комплексов алюминия с салицилиден-гидразами карбоновых кислот и **основного красителя**. Разработана методика определения 0,001–0,2% алюминия в **бронзах и латунях** (Чундик С.Ю. и др. Салицилиденгидразоны карбоновых кислот как реагенты для экстракционно-фотометрического определения алюминия в виде ионных ассоциатов с цианидовыми красителями. ЖАХ. N. 6. С. 609–614).

5. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Предложена селективная электрохимическая методика определения компонентов **системы Cd(II)–Te(IV)** на фоне 0,1 М NH_4Br , основанная на образовании CdTe на стеклоуглеродном электроде и последующего **инверсионного определения** количеств Te по току окисления ($S_L=0,011–0,027$), Cd – после восстановления CdTe ($S_L=0,008–0,02$) (Витер И.П. и др. Инверсионное электрохимическое определение компонентов в бинарной системе Cd–Te. ЖАХ. N. 2. С. 183–187).

(2) Показано, что **фоновая активность фторидселективного электрода** обусловлена диссоциацией неорганической ионообменной поверхностной пленки $\text{LaF}_x(\text{OH})_{3-x}$. Получено термодинамическое значение нестатистического предела обнаружения в растворах инертных электролитов. Выведены уравнения связи нестатистического и статистического **пределов обнаружения** и рассчитаны значения статистического предела обнаружения фторидселективного электрода (Кузнецова И.В. Статистические и нестатистические пределы обнаружения фторидселективного электрода. ЖАХ. N. 1. С. 57–61).

(13) Исследовано влияние напряжения, концентрации реагентов на **электромиграционное поведение Co(II), Cu(II), Fe(II), Ni(II) и 2,2'-дипиридилатов в ацетатном буферном растворе**. Найдены условия, обеспечивающие полное разделение всех перечисленных ионов за исключением пары Fe(II) – Ni(II). Показана возможность повышения селективности за счет уменьшения числа лигандов во внутренней

координационной сфере дипиридилата Co(II) при его диссоциации в процессе разделения (Ванифатова Н.Г. и др. Использование метода капиллярного зонного электрофореза с прямым фотометрическим определением для разделения ионов переходных металлов в виде комплексов с органическими реагентами. Разделение 2,2'-дипиридилатов Co(II) , Cu(II) , Fe(II) и Ni(II) . ЖАХ.Н.2.С.177-182).

(4,19) Изучено поведение Cu(II) , Pb(II) и Ca(II) в виде водных растворов полиэтиленглицина. Найдены условия инверсионной вольтамперометрического определения комплексов с пределами обнаружения элементов 10^{-8} - 10^{-7} моль/л. Показана возможность определения Cu(II) , Pb(II) и Ca(II) в водопроводной воде после мембранного концентрирования их в виде комплексных соединений с полиэтиленглицином (Осипова Е.А. и др. Вольтамперометрическое определение Cu(II) , Pb(II) и Ca(II) в водных растворах полиэтиленглицина с использованием электродов из углеродных материалов. ЖАХ.Н.3.С.273-279).

(20) Предложен принцип конструкции твердопастового электрода, позволяющий путем субмикронного соскабливания поверхности ножом стабильно обновлять поверхность электрода. Разработана методика, позволяющая контролировать толщину удаленного слоя по величине остаточного инверсионного пика. Показана надежность работы графитового электрода при толщине среза 0,5 мкм (Клетеник Ю.Б. и др. Субмикронная регенерация поверхности твердых индикаторных электродов. Регенерация графитового электрода. ЖАХ.Н.3.С.280-284).

Трехэлектродная система дисковых электродов из стеклоуглерода использована для получения аналитического сигнала $n \cdot 10^{-7}$ - $n \cdot 10^{-5}$ моль/л Cu(II) и Pb(II) методами циклической и инверсионной вольтамперометрии. Изучено влияние различных факторов на аналитический сигнал. Найдены оптимальные условия для построения градуировочных зависимостей (Каменев А.И. и др. Вольтамперометрическое определение меди и свинца с использованием трехэлектродной системы из стеклоуглерода. ЖАХ.Н.3.С.285-291).

(21) Показано, что мембраны на основе композиции каликс[4]аренов с жидкими анионообменниками проявляют аномально высокую селективность к гидроксидионам в присутствии посторонних ионов и обеспечивают выполнение близкой к теоретической электродной функции в широком диапазоне pH. Протяженность линейного участка функции в кислой области контролируется присутствием в исследуемом растворе липофильных анионов, а в щелочном - катионов и расширяется при снижении основности пластификатора (Егоров В.В. Пленочные OH^- - селективные электроды на основе каликс[4]аренов. ЖАХ.Н.3.С.292-296).

(6) Показана возможность использования реакций α -молибдено-кремневой гетерополихлориды (МКК) с рядом ароматических и гетероциклических аминов в водно-органических средах для косвенного амперометрического

детектирования аминов. Методика основана на регистрации тока восстановления МКК на электродах из углеродных материалов (Осипова Е.А. и др. Косвенное амперометрическое детектирование ароматических аминов в проточной системе. ЖАХ.Н.3.С.307-312).

Предложено использовать пирокатехин для определения ванадия методом адсорбционной инверсионной вольтамперометрии. Исследовано влияние условий эксперимента на пики адсорбированного комплекса ванадия. Процесс адсорбционного накопления определяется диффузией комплекса ванадия к поверхности ртутного электрода. Изучен наблюдаемый электродный процесс (Иванов В.Д. и др. Исследование адсорбционного накопления комплексов ванадия с пирокатехином на ртутном электроде. ЖАХ.Н.4.С.362-368).

(16) Предложен метод потенциостатической кулонометрии с использованием в качестве индикаторного электрода стеклоуглеродного тигля для определения Bi(III) в модельных растворах состава высокотемпературных сверхпроводников. Содержание висмута 1-4 мг, $S_{\text{r}}=0.002$ - 0.003 (Маркова И.В. Изучение возможности определения Bi(III) методом кулонометрии с контролируемым потенциалом на стеклоуглеродном электроде. ЖАХ.Н.4.С.369-372).

Предложен новый подход к инверсионному определению кадмия в присутствии теллура с использованием электрохимического маскирования путем введения свинца как «вспомогательного» элемента. Показано, что при электроконцентрировании компонентов Pb-Te и Cd-Pb-Te на стеклоуглеродном электроде (фон 0,1 М NH_4Br) доминирует процесс образования теллурида свинца, что обеспечивает электрохимическое маскирование сигнала теллура (Каменев А.И. и др. Электрохимическое маскирование при определении кадмия в системе теллур-кадмий. ЖАХ.Н.4.С.407-411).

(4,8,19) Электрохимическая ячейка типа «сэндвич» с ионселективным электродом на основе фосфорилсодержащего поданда с семью атомами кислорода в полиэфирной цепочке использована для одновременного определения додецилтриметиламмония и тетрадецилтриметиламмония после разделения в микроколонке высокоскоростной жидкостной хроматографией в обращено-фазовом варианте в потоке 40:40 ацетонитрил - 0,01 моль/л ацетата натрия. Определение катионных поверхностно-активных веществ проводится в диапазоне 0,3-3,0 мг/мл (Басова Е.М. и др. Возможности ионселективного электрода, обратимого к катионам алкилтриметиламмониевого ряда, как детектора в обращено-фазовой высокоскоростной жидкостной хроматографии. ЖАХ.Н.5.С.530-533).

(4,6) Показана возможность определения Pb(II) и Cu(II) в потоке в условиях инверсионной вольтамперометрии в сочетании с предварительным сорбционным концентрированием. Изучено влияние электрохимических и сорбционных факторов на аналитический сигнал компонентов. Найдены оптимальные условия для построения градуировочной зави-

симости (Каменев А.И. и др. Сорбционно-электрохимическое определение Pb(II) и Cu(II) в потоке. ЖАХ. N.5.С.515-520).

(19) Изучено **вольтамперометрическое поведение Ni(II)** в присутствии **эриохром черного Т**. Рассчитаны кинетические и адсорбционные параметры электродного процесса. Разработана методика **определения никеля в овощных консервах** (Мерен В.Т. и др. Определение никеля в присутствии эриохром черного Т методом адсорбционной инверсионной вольтамперометрии. ЖАХ. N.5.С.521-523).

6. ПРОТОЧНО-ИНЖЕКЦИОННЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА

(13,19) С использованием **каталитических реакций** - окисления метола пероксидом водорода, катализируемой Fe(III), и церий-арсенатной реакции, катализируемой иодид-ионами, разработана система проточно-инжекционного анализа со **спектрофотометрическим детектором**, которая используется в **анализе природных и промышленных вод**. Достигнутые пределы обнаружения составляют для Fe(III) - 0,02 мкг/мл, I- 0,2 мкг/мл при $S_r=0,02-0,07$. Производительность анализа 35 и 25 проб/час соответственно (Фицев И.М. и др. Проточно-инжекционные системы для определения Fe(III) и иодид ионов с использованием каталитических реакций. ЖАХ. N.6.С.578-581).

(4,5,19) Показана возможность **проточно-инжекционного определения цинка с ионометрическим детектированием** после предварительного **концентрирования на катионите КРС-4П**. Это позволяет снизить пределы обнаружения цинка до 0,32 мг/л и определять цинк в присутствии стократных количеств ионов Са, Mg, Со, Mn, Cr; семидесятикратных избытков меди, двухкратных - свинца, равных - железа, кадмия и ртути. Методика может быть использована при **анализе почв и сточных вод** (Гурьев И.А. и др. Проточно-инжекционное определение цинка с предварительным концентрированием. ЖАХ. N.6.С.582-586).

7. КИНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(13) Разработан кинетический метод определения **карбонат-ионов**, основанный на индикаторной реакции комплексообразования алюминия с ксиленоловым оранжевым в присутствии карбоната в качестве катализатора. Определены оптимальные условия. Изучено влияние анионов и катионов на скорость реакции. Предел обнаружения карбонат-иона 0,2 мкг/мл (Пуляева И.В. Кинетический метод определения малых количеств карбонатов. ЖАХ. N.5.С.530-533).

(18) Разработан метод **определения (2-8)·10⁻¹³ моль/л норсульфазола** по его его активирующему действию в реакции окисления гидрохинона пероксидом водорода, катализируемую ионами Cu(II) (Буданова М.А. и др. **Кинетический метод** определения норсульфазола. ЖАХ. N.5.С.534-535).

(4) Разработан кинетический метод опре-

деления **сульфит-ионов** на основе реакции восстановления этими ионами **комплексов Fe(III) с 1,10-фенантролином и 2,2'-дипиридином** с пределом обнаружения 0,2 мкг/мл. Для **концентрирования сульфитов в неорганических соединениях** применяется **низкотемпературная направленная кристаллизация** (Пуляева И.В. и др. Кинетический метод определения сульфита в неорганических солях. ЖАХ. N.6.С.662-665).

8. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(18) Изучены хроматографические характеристики отечественных **стеклянных капиллярных колонок с оксидом алюминия**, модифицированных карбонатом натрия. Показано, что селективность при **разделении углеводородов C₄ и C₅** у отечественных колонок выше, чем у колонок фирмы «Chrompack» (Алишоев В.Р. и др. Разделение углеводородных газов на стеклянных капиллярных колонках с оксидом алюминия, модифицированные карбонатом натрия. ЖАХ. N.2.С.164-166).

(19) Показано, что **температуру подвижной фазы** можно использовать в **ионохроматографическом анализе** в качестве параметра оптимизации. Характер изменения времени удерживания с температурой индивидуален для каждого иона и зависит от применяемого сорбента (Пирогов А.В. Температура как параметр оптимизации при ионохроматографическом определении анионов. ЖАХ. N.2.С.172-176).

(18) Предложены двух-трех факторные уравнения регрессии, позволяющие осуществить прогнозный расчет **индексов удерживания диметилнафталинов и алкилнафталинов** с погрешностью, не превышающей 0,8-1,0 е.и. на неподвижных фазах OV-101, SE-52, гептаилловый эфир. Применимо для идентификации продуктов переработки нефти, каменного угля, сланцев (Герасименко В.А. и др. Сорбционно-структурные корреляции в ряду алкилпроизводных нафталина. ЖАХ. N.1.С.28-35).

(18,19) Проведено сравнение потенциальных возможностей некоторых методов **обращенно-фазовой хроматографии** для определения валового состава липидов природного происхождения по параметру природной липофильности (Пчелкин В.П. Количественная оценка результатов обращенно-фазового фракционирования природных фосфатидилхолинов и продуктов их гидролиза. ЖАХ. N.2.С.118-125).

(18) Методами капиллярной газовой хроматографии, хромато-масс-спектрометрии и хроматографии с инфракрасным Фурье спектроскопическим детектором определен **состав летучих веществ ароматизатора** с запахом приготовленной курицы. Установлены структуры 72 веществ, выявлены ключевые композиции (Мишарина Т.А. и др. Идентификация летучих компонентов ароматизатора с запахом курицы методами газовой хроматографии, газовой хроматографии с ИК-детектированием и хромато-масс-спектрометрии. ЖАХ. N.3.С.257-263).

(18,19) Обзорно рассмотрена возмож-

ность оценки **чистоты разделения** препаратов **ацилсодержащих липидов** на несколько фракций по данным жирнокислотного состава. Для фракций, молекулы которых различаются между собой ненасыщенностью ацильных остатков, такую оценку целесообразно проводить по параметру относительной полярности координированных комплексов ненасыщенных липидов на адсорбенте с ионами серебра. При удовлетворительном разделении липидов погрешность найденной величины этого параметра не превышает 5 % (Пчелкин В.П. Оценка чистоты фракций после разделения методом адсорбционной тонкослойной хроматографии ненасыщенных полярных липидов в присутствии ионов серебра. ЖАХ. N. 4. С. 342-347).

(18,19) Изучено влияние коэффициента деления потока газа-носителя на **размывание пиков в адсорбционной капиллярной хроматографии углеводородных газов**. Показано, что для колонки диаметром 0,32 мм коэффициент деления потока может составлять 1:10 без ухудшения эффективности и асимметричности пиков (Алишоев В.Р. и др. Влияние коэффициента деления потока газа-носителя на эффективность и асимметричность пиков в адсорбционной капиллярной хроматографии углеводородных газов. ЖАХ. N. 4. С. 359-361).

(4,19) Предложен новый способ селективного **газохроматографического определения формальдегида в воздухе** в форме гексаметиленetetрамина. Способ включает **концентрирование** в нанесенной на силикагеле **пленке полиэтиленгликоля ПЭГ-400**, элюирование накопленного водным аммиаком, что сопровождается образованием гексаметиленetetрамина, и **газохроматографический анализ элюата**. $S_r < 0,2$ (Карцова Л.А. и др. Способ селективного газохроматографического определения формальдегида в воздухе. ЖАХ. N. 4. С. 380-383).

В условиях **обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии** исследовано поведение ряда порфириновых лигандов. Приведены данные по разделению ряда **порфиринов-лигандов** и их металлокомплексов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Рассмотрен механизм взаимодействия сорбент-элюент. Показана зависимость хроматографических параметров удерживания **пигментов** от особенностей структуры порфирина (Брыкина Г.Д. и др. Хроматографические свойства ряда порфириновых лигандов и их комплексов с металлами. ЖАХ. N. 5. С. 493-497).

(4) В условиях **обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии** исследовано **хроматографическое поведение** ряда **фотосинтетических пигментов** на микроколонке с нуклеосином C18 или новопакем C18. Найденны условия и сопоставлены эффективности разделения соединений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на разных колонках (Брыкина Г.Д. и др. Исследование хроматографического поведения фотосинтетических пигментов методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии. ЖАХ. N. 5. С. 498-502).

Приведены первые экспериментальные результаты использования нового типа хроматографических **колонок - поликапиллярных - в сверхкритической флюидной хроматографии с пламенно-ионизационным детектором** с углекислым газом в качестве подвижной фазы. Поликапиллярные колонки существенно увеличивают скорость проведения анализа (Аборнев С.И. и др. Сверхкритическая флюидная хроматография на поликапиллярных колонках. ЖАХ. N. 5. С. 503-506).

(19) **Газохроматографическим** методом изучены в **области Генри** адсорбционные свойства образцов **технического углерода ТГ-10** и ДГ-100, модифицированных **пироуглеродом**. Рекомендуются использовать **адсорбенты** для **концентрирования из воздуха** большого круга **органических соединений**, различающихся по молекулярной массе, температуре кипения, химической природе (Бардина И.А. и др. Пироуглеродные адсорбенты для концентрирования микропримесей органических соединений из газовых сред. ЖАХ. N. 6. С. 598-602).

9. ТЕСТ- МЕТОДЫ

(13,19) Волокнистые материалы и ткани с **ионообменными свойствами** использованы в качестве носителя при **визуальном определении ионов Co, Ni, Zn, Cu, Fe(III), Cr(III,VI)** известными цветными реакциями с органическими реагентами. Ионообменные свойства твердой фазы позволяют селективно концентрировать определяемый элемент, а применение высокочувствительного и избирательного реагента дает возможность определять его **на уровне ПДК или ниже** содержания этого элемента в питьевой воде. Тест-методы легко выполняются, экспрессны, доступны и дешевы. Время анализа менее 15 минут, $S_r = 0,2-0,6$ (Швоева О.П. и др. Тест-методы для полуколичественного определения тяжелых металлов. ЖАХ. N. 1. С. 89-93).

(13,18,19) Разработаны колориметрические тесты на основе стабилизированных N-фталилхитазаном препаратов холинэстеразы с помощью анализатора АКИ-Ц-01, что позволяет ферментным методом определять **фосфорсодержащие необратимые ингибиторы** (Евтюгина Г.А. и др. Влияние ионов металлов на колориметрическое определение необратимых ингибиторов холинэстеразы. ЖАХ. N. 2. С. 188-192).

(13,19) Предложен экспресс-тест для обнаружения и полуколичественного определения в **питьевой воде** общего содержания железа и его слабосвязанных форм при помощи **индикаторной бумаги**. В качестве индикатора применен **фенилфлуорон**. Предел обнаружения железа 0,2 мг/л (Панталер Р.П. и др. Экспрессное полуколичественное определение железа в питьевой воде с помощью индикаторной бумаги. ЖАХ. N. 4. С. 384-386).

(13,18,19) Рассмотрено создание индикаторной бумаги - **биотеста** для определения в растворе биогенных **моноаминов**. Изучены пути повышения **чувствительности** биотеста

(Буданцев А.Ю. и др. Индикаторная бумага на биогенные амины. ЖАХ. N.5.С.539-542).

(13,19) Предложена **индикаторная бумага**, содержащая **1-(2-пиридилазо)-2-нафтол**, для обнаружения и полуколичественного определения **суммы ряда ионов металлов: Fe(II,III), Co(II), Ni(II), Cu(II), Mn(II), Pb(II), Cd(II), Zn(II)** с пределом обнаружения $2 \cdot 10^{-6}$ моль/л (Панталер Р.Р. и др. Экспресс-тест для обнаружения и полуколичественного определения суммы тяжелых металлов в водах. ЖАХ. N.6.С.643-646).

10. МЕТОДЫ АТОМНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

(3) Показана возможность использования **неравновесной плазмы** как эффективного средства **пробоподготовки** для **пламенного атомно-абсорбционного анализа** технологических растворов, содержащих **цианидные ионы**. Операция устраняет влияние цианид-ионов на результаты определения **серебра** (Чмиленко Ф.А. и др. Плазмохимическая пробоподготовка в атомно-абсорбционном определении серебра в технологических растворах. ЖАХ. N.4.С.352-354).

(19) Предложен способ прямого **атомно-абсорбционного** определения **кадмия в твердых пищевых продуктах** с помощью модифицированной кюветы Львова с **графитовым фильтром - перегородкой**. Это позволяет устранить стадию переведения твердой пробы в раствор, корректно использовать градуировочные растворы при прямом анализе твердых проб, подавить неселективное поглощение, существенно сократить время анализа (Вильпан Ю.А. и др. Прямое атомно-абсорбционное определение кадмия в твердых пищевых продуктах. ЖАХ. N.5.С.543-546).

(16) Оптимизированы условия **детектирования атомно-ионизационного сигнала лития при лазерном пробпоотборе в пламя**. Показано, что лазерно-индуцированное облако в процессе движения в пламя разделяется на компоненты (Горбатенко А.А. и др. Оптимизация условий детектирования сигнала в атомно-ионизационном методе анализа твердых образцов с лазерным пробпоотбором в пламя. ЖАХ. N.5.С.490-492).

(2) Впервые разработана обобщенная **термодинамическая модель термохимических процессов в дуговом разряде** постоянного тока с **испарением** вещества пробы с поверхности и из кратера **электрода**. В основе ее разбиение нестационарной неравновесной термодинамической системы дугового разряда на последовательные локально-квазиравновесные подсистемы, соответствующие стадиям испарения пробы и ее термохимического преобразования в **плазме разряда**. Модель включает **термодинамическое моделирование** состава газовой фазы над поверхностью испаряемой пробы при эффективной **температуре электрода**; переход по установленным в работе зависимостям к исходному составу плазмы дугового разряда; термодинамическое моделирование состава плазмы дугового разряда при темпе-

ратуре плазмы и с учетом процессов ионизации; расчет **интенсивности** конкретных **спектральных линий атомов и ионов**. Правильность обобщенной термодинамической модели подтверждена многочисленными сопоставлениями с экспериментальными данными. Модель может применяться для обучения, описания наблюдаемых процессов, прогнозирования и выбора условий анализа (Пупышев А.А. и др. Термодинамическое моделирование термохимических процессов в дуговом разряде с испарением вещества пробы из электрода. ЖАХ. N.6.С.615-628).

11. МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

(8) Обоснована целесообразность использования **времетрапезного масс-анализатора** в хромато-масс-спектрометрии. Предложена конкретная оптимальная аналитическая схема масс-анализатора как детектора для газового хроматографа (Сысоев А.А. и др. Перспективы создания хромато-масс-спектрометра с времетрапезным масс-анализатором и модульный подход к оптимизации характеристик прибора. ЖАХ. N.1.С.22-27).

Предложен метод определения **чувствительности фотоматериалов**, регистрирующих ионы в **масс-спектрометрии**. Определена чувствительность наиболее известных и перспективных для масс-спектрометрии материалов. Предложенную методику определения **ионочувствительности** можно использовать при разработке стандарта по ионочувствительным материалам (Колесов Т.Н. и др. Чувствительность материалов для регистрации ионов. ЖАХ. N.4.С.348-351).

12. РЕНТГЕНСПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(2) Методом математического моделирования установлены зависимости **α -коэффициентов** от состава в **бинарных системах**. Чем выше величина матричного эффекта, тем больше варьирует α -коэффициент и рельефнее специфическая форма его зависимости от концентрации определяемого элемента. Для учета этой зависимости рекомендовано использовать аппроксимирующую функцию в виде простейшего анализа не более 1 % (Лаврентьев Ю.Г. Метод α -параметров в рентгеноспектральном микроанализе. ЖАХ. N.3.С.241-246).

13. МЕТОД МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

(19) Метод **β -коррекции**, позволяющей полностью исключить влияние избытка комплексобразователя и определять истинные значения оптической плотности образовавшегося комплекса, применен для определения стехиометрических коэффициентов в **комплексе кальция с хлорфосфосом III** для расчета истинного молярного коэффициента поглощения комплекса. Разработана методика спектрофотометрического **определения кальция в воде**

и пищевых продуктах (Хонг-Вен Гао. Спектрофотометрия с β -коррекцией и ее применение при определении следов металлов и состава их хелатов на примере комплекса кальция с хлорфосфозано III. ЖАХ. N.2. С.160-163).

(19) Изучено **взаимодействие Ge(IV) с пирокатехиновым фиолетовым** в присутствии катионных поверхностно-активных веществ в сильноокислой среде до 8 М серной кислоты. Интерпретированы особенности комплексообразования и разработан спектрофотометрический метод **определения суммы катионных поверхностно-активных веществ изидазолинового ряда** сернокислых ваннах травления (установление пенообразователей и ингибиторов коррозии) (Чернова Р.К. и др. Спектрофотометрическое определение катионных поверхностно-активных веществ в сильноокислых средах. ЖАХ. N.3. С.324-327).

(19) Предложен новый способ определения **следов органических веществ**, растворенных в воде, с помощью **низкотемпературной спектрофотометрии**. Метод основан на повышении оптической плотности водно-органических растворов, содержащих реагенты группы арсеназо III, по сравнению с водными растворами тех же реагентов при температуре -196°C . Возможности способа проверена на примере определения **пропанола-2 и диэтиламина** с арсеназо М в воде (Демин Ю.В. и др. Новые возможности низкотемпературной спектрофотометрии. ЖАХ. N.4. С.355-358).

14. ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(16,20) Показано, что при **определении нептуния** метод **люминесценции** в видимой области спектра с использованием **кристаллофосфоров** на основе CaF_2 измерением отношения интенсивности люминесценции нептуния и внутреннего стандарта - урана позволяет существенно повысить точность регистрации аналитического сигнала по сравнению с измерением абсолютной интенсивности, так и снизить влияние гасящих примесей. Сконструирован спектроанализатор и разработана методика определения **Np** в плутонии (Степанов А.В. и др. Использование метода внутреннего стандарта для повышения точности люминесцентного определения нептуния в кристаллофосфорах на основе CaF_2 . ЖАХ. N.2. С.144-149).

(4,19) Предложен способ низкотемпературного **люминесцентного** определения **свинца в воде** с предварительным **концентрированием** его как силикагелем и хлопковым волокном, так и **соосаждением** с карбонатом кальция. Достигнут предел обнаружения 1 мкг/л (Большой Д.В. и др. Люминесцентное определение свинца в природных водах. ЖАХ. N.4. С.387-391).

Разработана экспрессная методика **определения церия и празеодима в геологических образцах** и продуктах их переработки. Методика включает стадии кислотного разложения образцов, выделения редкоземельных элементов методом осаждения оксалатов и измерения **f,d-люминесценции** **Ce(III)** и **Pr(III)** в раст-

воре. Предел обнаружения церия 0,001 мкг/л, празеодима - 0,02 мкг/л (Светашев А.Г. и др. Люминесцентное определение церия и празеодима в геологических образцах. ЖАХ. N.4. С.397-402).

Обнаружена интенсивная оранжево-красная **люминесценция** ионов **Sn(II)** на поверхности алюминиевого электрода, возникающая под действием переменного тока во время катодных импульсов. Показана возможность определения **Sn(IV)** в фосфорнокислых растворах в диапазоне концентраций 10^{-6} - 10^{-3} моль/л (Ягов В.В. Электролюминесценция **Sn(II)** на поверхности алюминиевого электрода. ЖАХ. N.5. С.536-538).

15. РАДИОАНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(19) Обзорно рассмотрены основные **принципы радиохимического анализа**, обеспечивающие выделение радионуклидов из сложных по химическому и радиохимическому составу объектов природной среды в виде образцов, отвечающих требованиям измерения на низкофоновых радиометрических установках. Приводятся методики раздельного и совместного определения **радионуклидов Sr, Np, Pu, Am и Cm в аэрозолях, почвах, донных отложениях, морской воде, растениях, гидробионтах, продуктах питания и биологических материалах** (Павлоцкая Ф.И. Основные принципы радиохимического анализа объектов природной среды и методы определения радионуклидов стронция и трансурановых элементов. ЖАХ. N.2. С.126-143).

(7,19) Предложен **кинетический метод** определения содержания низких концентраций **радионуклидов**. Метод основан на различном влиянии этих радионуклидов на скорость **реакции окисления аскорбиновой кислоты метиловым синим** в присутствии ионов **Cu(II)** (Яцимирский К.Б. и др. Кинетический метод определения радионуклидов Cs^{137} и Sr^{90} в воде. ЖАХ. N.6. С.640-642).

16. АНАЛИЗ ОСОБОЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ

(13) Разработана **спектрофотометрическая** методика быстрого и высокоточного определения **активного кислорода** в высокотемпературной сверхпроводящей керамике на основе **купрата иттрия-бария**. Методика основана на окислении метилового оранжевого бромом, выделяющегося в результате взаимодействия купрата иттрия-бария с HBr (Гайдук О.В. Определение активного кислорода в высокотемпературной сверхпроводящей керамике на основе купрата иттрия-бария при помощи метилового оранжевого. ЖАХ. N.1. С.102-103).

(4,10) Сопоставлены два способа **концентрирования примесей** в селене **отгонкой основы** пробы в потоке очищенного воздуха и вакууме (0,05-0,08 мм ртутного столба). Разработан **атомно-эмиссионный спектральный метод анализа высокочистого селена** с концентрированием примесей вакуумной отгонкой. Контролируется 33 элемента с пределом обнаружения $2 \cdot 10^{-8}$ - $2 \cdot 10^{-5} \%$, $S_r < 0,25$ (Чанышева Т.А. и

др. Анализ высокочистого селена с концентрированием примесей отгонкой основы пробы. ЖАХ. N. 4. С. 412-417).

17. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

(4,10) Предложена методика **сорбционного атомно-абсорбционного определения** (пламенная и электротермическая атомизация) **золота** в сложных по своему химическому составу растворах (**рудные породы**) с нижней границей определения 10^{-7} мас. % при вскрытии 2 г анализируемого материала. Для интервала концентраций золота $10^{-7} - 10^{-3}$ мас. % значение $S_r = 0,03 - 0,07$ (Лосев В.Н. и др. Сорбционно-атомно-абсорбционное определение золота с использованием силикагеля с привитой N-амил-N'-пропилтиомочевинной. ЖАХ. N. 1. С. 11-16).

(3) Рассмотрены **источники потерь платиновых металлов и золота** с использованием традиционных методов разложения **углеродистых пород**. Предложен **способ разложения** смесью H_2SO_4 и CrO_3 , учитывающей особенности нахождения платиновых металлов в этих породах. Способ исключает потери платиновых металлов как из-за образования летучих соединений, так и в результате неполного переведения элементов платиновой группы в раствор, в том числе за счет сорбции на углистых сланцах (Бельский Н.К. и др. Разложение проб при определении платиновых металлов в углеродистых породах. ЖАХ. N. 2. С. 150-153).

(4,9,13,19) Изучены условия **сорбции азороданидов, тиродина и сульфонитрофенола** на полимерных носителях и их цветные реакции в твердой фазе. Показано, что иммобилизованные на капроновой мембране азороданиды могут быть использованы в качестве чувствительных элементов-детекторов для концентрирования, тестирования и количественного определения **Hg, Cd, Ag, Au, Pd, Pt** с пределом обнаружения 1-15 мкг/л. Разработана сорбционно-фотометрическая методика определения серебра по схеме «сорбент-металл-реагент» (Гурьева Р.Ф. и др. Сорбционно-фотометрическое определение благородных и тяжелых металлов с иммобилизованными азороданидами и сульфонитрофенолом. ЖАХ. N. 3. С. 247-252).

(5) Разработан электроактивный **углеродно-пастовый электрод** для определения **Ir(III)**, изготавливаемый с использованием п-дихлорбензолового экстракта 4-фенил-8-меркаптохинолината. Возможно определение **Ir(III)** с пределом обнаружения $3 \cdot 10^{-10}$ моль/л в присутствии избытка ионов **Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Ru, Rh, Os** (Улахович Н.А. и др. Электро-активный угольно-пастовый электрод для определения **Ir(III)**. ЖАХ. N. 4. С. 373-376).

(5) Предложен **вольтамперометрический** метод определения **Ru(IV)** в сложных **органо-металлических композициях** (пасте) в присутствии двухсоткратного **избытка железа** и других сопутствующих элементов без их предварительного отделения на фоне смеси хлорной и ли-

монной кислот. Методика селективна и экспрессна, предел обнаружения 0,5 мкг/л, $S_r = 0,02$ (Врублевская Т.Я. Вольтамперометрическое определение рутения в присутствии ионов железа и других сопутствующих элементов в сложных органо-металлических композициях. ЖАХ. N. 4. С. 418-421).

(13,14) Исследовано разрушение **карбонилкомплексов рутения и осмия** под действием ультрафиолетового света и использование этого приема при их **спектрофотометрическом определении с тиомочевинной**. Исследованы возможности **сорбционного концентрирования** карбонилкомплексов рутения и осмия с последующим их определением в элюате (Захарченко Е.А. и др. Использование **фотолиза** и сорбционного концентрирования при спектрофотометрическом определении рутения и осмия в растворах карбонилкомплексов. ЖАХ. N. 6. С. 594-597).

(4,13) Изучена **экстракция ионных ассоциатов палладия с роданид-ионами и основными цианиновыми красителями из водных и водно-органических сред**. Введение в водную фазу растворенных донорноактивных органических растворителей значительно повышает экстракцию ионных ассоциатов палладия и одновременно подавляет извлечение простых солей красителя. Предложена новая высокочувствительная и избирательная **методика экстракционно-фотометрического** определения палладия (Базель Я.Р. Экстракция роданидных комплексов элементов основными красителями из водно-органических сред. Экстракционно-фотометрическое определение **Pd(II)**. ЖАХ. N. 6. С. 603-608).

18. АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

(3,5,13) Изучен механизм электрохимической **пробоподготовки тионовых фосфорорганических пестицидов** для их последующего **ферментативного определения**. Способ основан на гальваностатическом электролизе в присутствии хлоридов или бромидов растворов тионовых пестицидов, при котором последние окисляются до кислородных аналогов. Оценена возможность влияния протекающих процессов на механизм ингибирования продуктами электролиза. Установлены аналитические характеристики **колориметрических и потенциометрических методов** их определения (Евтюгин Г.А. и др. Электрохимическая пробоподготовка в ферментативном определении ингибиторов холинэстераз. ЖАХ. N. 1. С. 6-10).

(8,19) Разработан метод экспрессного **газохроматографического анализа хлороорганических пестицидов** на капиллярных колонках с внутренним диаметром 0,7 мм и длиной менее 14 м (Джумаев А.Р. Эффективность разделения хлороорганических пестицидов на коротких капиллярных колонках большого диаметра с иммобилизованной неподвижной жидкой фазой. ЖАХ. N. 1. С. 43-46).

Разработан **ферментативный метод определения метанола и этанола** с использованием процесса их алкогольоксидазного окисления и индикаторной реакции окисления п-фенил-

диамина пероксидом водорода, катализируемой альдегидами. Предел обнаружения и метанола 9 и 0,9 мкмоль/л соответственно. Предложена методика определения 0,4-4 % метанола в 40 %-ном водном растворе этанола (Глазков В.В. и др. Ферментативное определение этанола и метанола. ЖАХ. N.1. С.83-88).

Разработано четыре **титриметрических** методики определения **о-хлорбензилмалондинитрила** (раздражающее вещество CS, используемое для снаряжения газового оружия и заполнения аэрозольных упаковок) с использованием в качестве реагента 2-диалкиламиноэтилмеркаптанов, метильного раствора гидрата окиси натрия и водных растворов цианидов щелочных металлов (Станьков И.Н. и др. Титриметрическое определение о-хлорбензилмалондинитрила и некоторых других α, β -ненасыщенных соединений. ЖАХ. N.2. С.193-199).

(13) Разработана методика **спектрофотометрического** определения **тиомочевины**, ее замещенных и основанная на реакциях пентацианоферрата натрия. Диапазон определяемых концентраций 4-100 мкг/л (Арутюнова А.С. и др. Спектрофотометрическое определение тиомочевины и некоторых тиокарбоновых соединений в виде комплексов с пентацианоферратом III. ЖАХ. N.3. С.253-256).

(8) Предложена методика определения **ампиазина** в ампулах, отличающаяся высокой чувствительностью, простотой аппаратного оформления и хорошими метрологическими характеристиками (Глухова О.И. и др. Анализ фенотиазиновых препаратов методом **осадочной хроматографии**. ЖАХ. N.3. С.264-267).

(5,18) Найден оптимальные условия электрогенерации гипогалогенит-ионов для кулонометрического **титрования сульфаниламидных препаратов, гидразидов и амидов кислот, аминокислот и серосодержащих препаратов** (Абдуллин И.Ф. и др. Электрогенерация и применение гипогалогенит-ионов для определения фармпрепаратов. ЖАХ. N.3. С.297-301).

(13) Изучена особенность взаимодействия **полинитрофенолов** с полиэтиленгликолем в среде хлороформа. Показана возможность применения полиэтиленгликоля ПЭГ-115 в качестве реагента для фотометрического определения полинитрофенолов при анализе **пестицидов, взрывчатых и боевых отравляющих веществ, реактивов** (Шорманов В.К. и др. Фотометрическое определение полинитрофенолов. ЖАХ. N.3. С.319-323).

(4,13) Предложен метод **определения органических кислот**, основанный на экстракции молакформы в органический растворитель и его взаимодействию с цветореагентом - ионным ассоциатом, содержащим окрашенный анион. Обоснованы преимущества и приведены примеры применения метода (Егоров В.В. и др. Использование ионных ассоциатов четвертичных аммониевых катионов с окрашенными анионами для определения органических кислот по методу монофазного вытеснения. ЖАХ. N.3. С.328-332).

(8) Предложен метод определения **мезоцина** на разных стадиях его выделения из **белка куриных яиц** с помощью **обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии** (Демин А.А. Определение мезоцина в белковых смесях методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии. ЖАХ. N.4. С.422-424).

(11) Показано, что **временнóлетная масс-спектрометрия** с плазменной десорбцией является перспективным экспресс - методом определения термически нестабильных, нелетучих, высокополярных **гербицидов класса сульфанилмочевин** в присутствии многокомпонентных биоматриц (Чиванов В.Д. и др. Применение временнóлетной плазменно-десорбционной масс-спектрометрии для определения гербицидов класса сульфанилмочевин в биоматрицах. ЖАХ. N.5. С.547-551).

Разработан метод **иодометрического** определения **α -оксиперэфиров** в смесях, включающих перкислоты и другие органические пероксидные соединения. Показано, что мешающее действие **карбоновых кислот** может быть устранено введением поправочных коэффициентов, а ионов металлов переменной валентности - дополнительной обработкой растворов пробы **трилоном Б** (Шумкина Т.Ф. и др. Иодометрическое определение α -оксиперэфиров в смесях с пероксидными соединениями других классов в присутствии карбоновых кислот и ионов металлов переменной валентности. ЖАХ. N.6. С.629-634).

19. АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(4,13) Разработана методика селективного твердофазного **спектрофотометрического** определения **нитрит-ионов** в широком интервале концентраций с пределом обнаружения 0,15 мкг. Методика основана на реакции синтеза азокрасителя в фазе анионообменника, модифицированного смесью сульфаниловой и хромотропной кислот и прямом измерении оптической плотности окрашенных соединений в фазе анионообменника. Методика успешно опробована при анализе модельного раствора и **речной воды** (Марченко Д.Ю. и др. Использование реакций диазотирования и азосочетания для определения нитритов методом твердофазной спектроскопии. ЖАХ. N.1. С.17-21).

(8) Изучено влияние различных факторов на удерживание алифатических **карбоновых кислот** в методе **ионоэкслюзивной хроматографии**. Подобраны наиболее подходящие элюенты. Выбраны оптимальные условия определения кислот с кондуктометрическим детектированием. Метод применим для анализа различных растительных объектов (Медведь А.Л. и др. Ионоэкслюзивная хроматография алифатических карбоновых кислот. Определение фенолкарбоновых кислот. ЖАХ. N.1. С.47-46).

(5,6) Создана **проточная система** на основе ячейки с кристаллическими элементами для определения содержания **хлоридов в питьевой воде**. Отработана методика определения и изучены особенности поведения хлорид-

селективного электрода в различных гидродинамических условиях. Интервал определяемых концентраций 1–350 мг/л, $S_r=0,03-0,08$ (Власов Э.Г. Проточно-инжекционный анализ природных вод с использованием хлоридселективного электрода. ЖАХ. N.1. С.94–97).

(4) Разработана экстракционно-фотометрическая методика раздельного определения анилина и фенола в водных средах. Установлены оптимальные экстракционные системы для извлечения анилина и фенола. Предел обнаружения анилина – на уровне ПДК, фенола – 0,005 мг/л (Смольский Г.М. и др. Раздельное экстракционно-фотометрическое определение анилина и фенола в водных средах. ЖАХ. N.1. С.98–101).

(7) Обсуждены возможности определения **аминов** различных классов по их ингибирующему или активирующему действию в реакциях окисления гидрохинона перекисью водорода, катализируемого ионами Cu(II). Разработана методика определения **инидазола** по его ингибирующему действию с пределом обнаружения 5,6 нг/мл в воздухе, пище, лекарствах, биоматериалах и др. (Будина Н.А. и др. Кинетические методы определения аминов. ЖАХ. N.1. С.104–109).

(5) Разработана **инверсионно-вольтамперометрическая** методика определения серосодержащих **аминокислот** (анализ биологических объектов) модифицированным краун-эфирами. Селективность определяется специфичностью взаимодействия краун-эфиров (модификаторы) с протонированными аминогруппами органической молекулы, адсорбированной на поверхности модифицированного электрода из аналита в виде комплекса «гость-хозяин» (Шайдарова Л.Г. и др. Инверсионно-вольтамперометрическое определение некоторых аминокислот на модифицированном краун-эфирами угольно-пастовых электродах. ЖАХ. N.3. С.268–272).

(5) Изучено влияние различных факторов на результаты определения ионов натрия, калия, кальция в молоке. Разработана экспрессная методика **ионометрического определения солевого состава молока и молочных продуктов** (Гуськова В.П. и др. Ионометрическое определение солевого состава молока и молочных продуктов. ЖАХ. N.3. С.302–306).

(4) Исследованы свойства **углеродных адсорбентов** и предложено для **концентрирования п-ксилола из атмосферы** использовать **карбохром В**. Концентрирование, термодесорбция и разделение п-ксилола и сопутствующих соединений выполняется в короткой колонке с программируемой температурой (Ковалева Н.В. и др. Определение микропримесей п-ксилола в атмосфере. ЖАХ. N.4. С.377–379).

(8,11,13,14) Приводятся результаты **определения углеводов** флуоресценцией, инфракрасной спектрометрией, газовой хроматографией, высокоэффективной жидкостной хроматографией и газовой хроматографией в сочетании с масс-спектральным методом. Показано, что для достоверной оценки **загрязненности водоема** необходимо исследование состава углеводов в различных формах

миграции дифференциальными аналитическими методами, в то время как интегральные методы анализа могут быть использованы только для получения предварительных результатов (Немировская И.А. и др. Идентификация нефтяных углеводов в морской среде при использовании **различных методов анализа**. ЖАХ. N.4. С.392–396).

Рассмотрен способ **реакционной газовой экстракции** при анализе объектов окружающей среды. Систематизирована информация, относящаяся к исчерпывающему окислительному разложению органических соединений из образцов **воздуха, воды и почвы** при определении общего органического **углерода, азота, хлора, фосфора и серы**. Показана эффективность применения способа (Столяров Б.В. Реакционная газовая экстракция в анализе объектов окружающей среды. ЖАХ. N.5. С.454–468).

(8) Предложен **газохроматографический способ** определения **смешанных галогенангидридов фосфорной кислоты** на уровне ПДК при совместном присутствии в **воздухе производственных помещений**. Способ основан на различной способности к замещению **атомов галогенов** на **анксоксирадикал** (Станьков И.Н. и др. Газохроматографическое определение следов смешанных галогенангидридов фосфорной кислоты в воздухе. ЖАХ. N.6. С.647–650).

(3,10) Изучены методические особенности **определения ртути в образцах рыб** и разработаны практические рекомендации по **пробоподготовке и атомно-абсорбционному анализу** проб, реализуемым как в экспедиционных, так и в стационарных условиях (Лапердина Т.Г. и др. Методические особенности определения ртути в образцах рыб (на примере Курейского водохранилища). ЖАХ. N.6. С.651–656).

(5) Разработана экспрессная методика **инверсионно вольт-амперометрического** определения **олова и свинца в соках и компотах** с метрологическими параметрами, отвечающая требованиям для аттестации методики анализа пищевых продуктов. Методика не требует мокрого или сухого озоления, пригодна для работы в автоматическом режиме (Фоминцева Е.Е. и др. Инверсионная вольт-амперометрическое определение олова и свинца в консервированных соках и компотах. ЖАХ. N.6. С.657–661).

(5,10,13) Систематизированы литературные данные о титриметрических, спектрофотометрических, вольтамперометрических и спектроскопических методов **анализа смесей разновалентных форм ванадия в промышленных и природных объектах**. Признано необходимым создание стандартных образцов состава различных материалов с аттестованными содержания разновалентных форм ванадия (Антонович В.П. и др. Методы определения форм ванадия в разных степенях окисления при совместном присутствии. ЖАХ. N.6. С.566–571).

20. АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Разработан малогабаритный **хемосенсорный анализатор** для определения pH и концен-

трации ионов металлов, работающий по принципу **отражательной фотометрии** хемосенсоров на основе оптически прозрачных полимеров, содержащих органические реагенты. Анализатор может быть использован для измерения отражательных свойств цветной реактивной бумаги и многослойных чувствительных элементов (Бурлюков Д.А. и др. **Малогабаритный хемосенсорный анализатор**. ЖАХ. N.5. С.552-556).

21. СЕНСОРЫ

(5,19) Рассмотрены свойства полупроводниковых керамических **сенсоров** $\text{SnO}_2\text{-Sb}_2\text{O}_3$, $\text{SnO}_2\text{-Sb}_2\text{O}_3\text{-Pd}$, $\text{SnO}_2\text{-Sb}_2\text{O}_3\text{-Pt}$ при определении в воздушной среде CH_4 , CO и CH_2O . Отличительные особенности данных сенсоров - миниатюрность и низкое энергопотребление (0,04-0,19 Вт). Сенсоры $\text{SnO}_2\text{-Sb}_2\text{O}_3\text{-Pd}$ характеризуются высокой чувствительностью к CH_4 , CO ($1 \cdot 10^{-2}\%$) и CH_2O ($1 \cdot 10^{-3}\%$), стабильностью параметров на воздухе и в газовых средах в интервале температур $-30 \dots 50^\circ\text{C}$, быстродействием, устойчивостью к механическим воздействиям. Сенсоры могут применяться в портативных газоанализаторах и течеискателях горючих и токсичных газов (Орлик Д.Р. и др. **Свойства керамических полупроводников сенсоров на основе $\text{SnO}_2\text{-Sb}_2\text{O}_3$** . ЖАХ. N.1. С.69-73).

(19) Представлены модели **сенсоров** на основе полевых транзисторов: микробиологический биосенсор для определения **глюкозы**; сенсор для детекции **иммуноглобулина G человека** и химический сенсор для определения концентрации **ионов аммония** (Решетников А.Н. **Сенсоры на основе полевых транзисторов**. ЖАХ. N.1. С.74-82).

(19) Предложены оптические чувствительные элементы на **U(VI)**, **Hg(II)** и **Pb** на основе иммобилизованных на мембранных дисках арсеназо III, дитизона и гексаоксациклоазохрома соответственно. Показана возможность определения 0,01-0,1 мг/л **U(VI)**, 0,005-0,05 мг/л **Hg(II)** и 0,05-0,5 мг/л **Pb** в различных **водах** с $S_r = 0,02-0,04$ (Саввин С.Б. и др. **Чувствительные оптические элементы на U(VI) , Hg(II) и Pb** . ЖАХ. N.2. С.154-159).

(5,19) Изготовлен **нитратный сенсор** на основе полевого транзистора с затвором из пентаоксида тантала, ионочувствительной поливинилхлоридной мембраной и защитным промежуточным полимерным покрытием. Сенсор не чувствителен к pH в диапазоне pH 1-9, срок службы сенсора не менее 4 месяцев. Другие аналитические характеристики сенсора близки к характеристикам соответствующего нитрат-селективного электрода (Ванифатова Н.Г. и др. **Ионселективные полевые транзисторы с пластифицированными мембранами**. Сенсор нитрат-ионов. ЖАХ. N.1. С.62-65).

(19) Получены зависимости проводимости **сенсора** на основе ZnO от температуры и концентрации газов CO , H_2 , NH_3 , PH_3 и AsH_3 . Выведены уравнения, связывающие чувствительность сенсора с изменением потенциального барьера под влиянием хемосорбции (Варфоломеев Л.Е. и др. **Исследование чувствитель-**

ности сенсоров на основе ZnO к CO , H_2 , NH_3 , PH_3 и AsH_3 . ЖАХ. N.1. С.66-68).

(19) Для определения **фенола в воздухе** применены пьезоэлектрические кварцевые **сенсоры**. Изучена избирательность сенсоров, выбраны наиболее чувствительные слои для фенольных соединений. Исследована зависимость отклика сенсора от природы и массы слоя, расхода газового потока и концентрации исследуемого вещества в воздухе (Коренман Я.И. и др. **Определение микроколичеств фенола и его алкилпроизводных в воздухе с применением пьезоэлектрических кварцевых сенсоров**. ЖАХ. N.3. С.313-318).

(5) Изготовлен **Li, Ca-чувствительный сенсор** на основе **полевого транзистора** с затвором из пентаоксида тантала и поливинилхлоридной мембраны на основе ДФЭД. Сенсор имеет аналитические характеристики, близкие к характеристикам аналогичного по составу мембранной композиции литий-селективного электрода, не чувствителен к концентрации ионов водорода в интервале pH 4,5-8,0. Время жизни сенсора не менее 4 месяцев (Харитонов А.Б. и др. **Ионселективные полевые транзисторы. Сенсор на литий и кальций**. ЖАХ. N.5. С.524-529).

(18,19) Исследованы физико-химические характеристики **газового сенсора с чувствительным элементом** на основе структуры **Pd-SiO₂-Si** с внешним **пиролитическим деструктором** (платиновая проволока). Изучены зависимости сигнала сенсора от **температуры** этого деструктора при воздействии **газовых смесей** (инертных и воздушных), содержащих **водород, метан, пропан, бутан**. Получена линейная зависимость сигнала от концентрации пропана и бутана в воздухе в диапазоне $100-2000 \text{ млн}^{-1}$ (Терентьев А.А. и др. **Газовый сенсор на основе структуры типа металл - оксид - полупроводник ($\text{Pd-SiO}_2\text{-Si}$) для определения ненасыщенных углеводородов**. ЖАХ. N.6. С.635-639).

* * * * *